

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-151104

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

(21)Application number : 2000-345100

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 13.11.2000

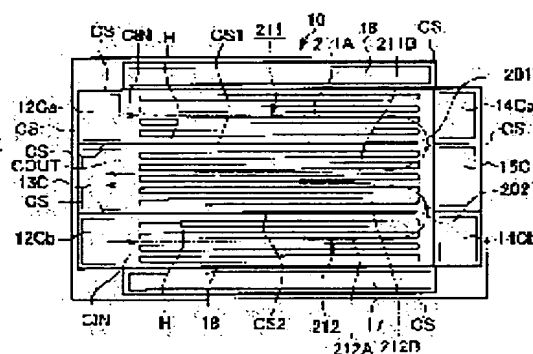
(72)Inventor : FUJII YOSUKE
OGAWA TAKAYUKI
KIKUCHI HIDEAKI
SUZUKI SEIJI

(54) GAS PASSAGE PLATE FOR FUEL CELL AND FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a gas passage plate for a fuel cell capable of enhancing the exhaust of condensed water inside a gas passage and to provide the fuel cell.

SOLUTION: A conductive square cathode side separator 10 for the fuel cell is used. Two sets of U-shaped gas passages (gas passages 211, 212) are installed on the surface of the gas passage over from a gas passage inlet CIN for supplying reaction gas to a gas passage outlet COUT for exhausting the reaction gas through approaching passages 211A, 212A, communication passages 201, 202, and return passages 211B, 212B, and these two sets of passages are arranged so as to overlap the return passages 211B, 212B.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-151104

(P2002-151104A)

(43) 公開日 平成14年5月24日 (2002. 5. 24)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 M 8/02

識別記号

F I

H 0 1 M 8/02

データベース(参考)

R 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-345100(P2000-345100)

(22) 出願日 平成12年11月13日(2000. 11. 13)

(71) 出願人 000003326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 藤井 洋介

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 小川 隆行

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

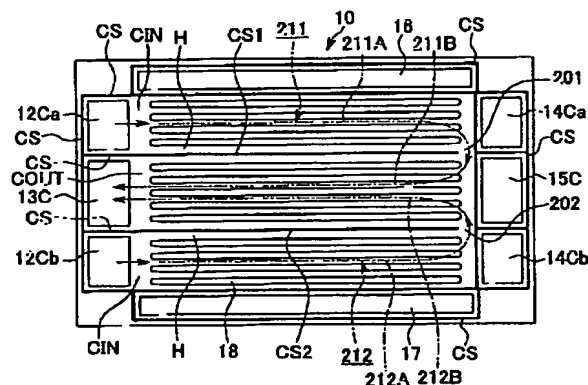
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池用のガス流路板及び燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 ガス流路内の結露水の排出性を向上させることのできる燃料電池用のガス流路板及び燃料電池を提供する。

【解決手段】 燃料電池用の導電性を有する方形型のカソード側セパレータ10であって、ガス流路表面に、反応ガスを供給するガス流路入口C I Nから、往路211 A、212 A、連絡路201、202、復路211 B、212 Bを経て反応ガスを排出するガス流路出口C O U Tに至るU字型のガス流路を2組(ガス流路211、212)設け、これら2組のガス流路を復路211 B、212 B部分を重ね合わせて配置したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池用の導電性を有する方形型のガス流路板であって、ガス流路表面に、反応ガスを供給するガス流路入口から、往路、折り返し部、復路を経て反応ガスを排出するガス流路出口に至るU字型のガス流路を2組設け、これら2組のガス流路を復路部分を重ね合わせて配置したことを特徴とする燃料電池用のガス流路板。

【請求項2】 電解質をアノード電極とカソード電極とで挟持した電解質・電極構造体を一對のセパレータで挟持する燃料電池であって、該セパレータのアノード電極又はカソード電極と対峙する方形型のガス流路表面に、反応ガスを供給するガス流路入口から、往路、折り返し部、復路を経て反応ガスを排出するガス流路出口に至るU字型のガス流路を2組設け、これら2組のガス流路を復路部分を重ね合わせて前記ガス流路表面に配置したことを特徴とする燃料電池。

【請求項3】 前記アノード電極側のセパレータのガス流路入口、出口を一方の側辺に設け、カソード電極側のセパレータのガス流路入口、出口を他方の側辺に設けたことを特徴とする請求項2に記載の燃料電池。

【請求項4】 前記折り返し部がバッファ部として形成されていることを特徴とする請求項2又は請求項3に記載の燃料電池。

【請求項5】 前記ガス流路が複数本の流路からなることを特徴とする請求項2～請求項4のいずれかに記載の燃料電池。

【請求項6】 前記2つの往路の断面積の総和が復路の断面積の総和よりも大きいことを特徴とする請求項2～請求項5のいずれかに記載の燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、燃料電池用のガス流路板及び燃料電池に関するものであり、特に、結露水の排出性を向上させることができる燃料電池用のガス流路板及び燃料電池に係るものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、固体高分子電解質膜を挟んでアノード電極とカソード電極とを対設した電解質・電極構造体をセパレータによって挟持したものを一単位とし、これらを複数積層することにより構成された固体高分子電解質型の燃料電池が開発され、種々の用途に実用化されつつある。この種の燃料電池において、アノード電極側に供給された燃料ガス、例えば、水素ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された固体高分子電解質膜を介してカソード電極へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード電極には、酸化剤ガス、例えば酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード電極において、前記水素イオン、前記

電子及び酸素ガスが反応して水が生成される。

【0003】ここで、前記アノード電極、カソード電極に燃料ガス、酸化剤ガスを供給する場合には、供給されたガスが効率よく反応に使用されるように、電解質・電極構造体とその両側に対設されたセパレータとの間にシール部材を介在させて気密性を確保し、このセパレータ面であってシール部材で囲まれた部分に、燃料ガス、酸化剤ガスを導くためのガス流路を設けている（特許2711018号公報参照）。

【0004】これを図13によって説明する。同図において1はセパレータ（例えば、アノード側セパレータ）を示している。セパレータ1の中央部には凹所2が形成され、ここに蛇行溝3が形成されている。セパレータ1の凹所2の上部左側と下部右側に反応ガスの供給開口4と排出開口5とが形成され、これら反応ガスの供給開口4と排出開口5は、各々流体入口6と流体出口7を介して前記蛇行溝3に連通している。よって、供給開口4から供給された反応ガスは流体入口6から蛇行溝3に供給され、効率よく反応に供され、反応済みガスは流体出口7から排出開口5へと排出される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術においては、反応ガスに含まれる水分や反応による生成水が凝縮した結露水が蛇行溝3を閉塞すると、この結露水はなかなか外に排出されず、その結果反応ガスが流れにくくなった部分で反応が不均一になるという問題がある。また、低負荷域では、反応ガスの流速が相対的に低下してしまうので結露水の排水性が悪くなる。そのため、結露水の排水性を維持するために必要以上の反応ガスを流すと、反応ガスの利用率が低下しシステム効率が悪くなるという問題がある。そこで、この発明は、ガス流路内の結露水の排出性を向上させ、低負荷域においてもガス利用率を高めることができる燃料電池用のガス流路板及び燃料電池を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載した燃料電池用のガス流路板の発明は、燃料電池用の導電性を有する方形型のガス流路板（例えば、実施形態におけるカソード側セパレータ10、アノード側セパレータ11）であって、ガス流路表面に、反応ガスを供給するガス流路入口（例えば、実施形態におけるガス流路入口CIN、AIN）から、往路（例えば、実施形態における往路211A、212A、往路291A、292A）、折り返し部（例えば、実施形態における連絡路201、202、連絡路281、282）、復路（例えば、実施形態における復路211B、212B、復路291B、292B）を経て反応ガスを排出するガス流路出口（例えば、実施形態におけるガス流路出口COUT、AOUT）に至るU字型のガス流路（例えば、実施形態におけるガス流路211、21

2、ガス流路291、292)を2組設け、これら2組のガス流路を復路部分を重ね合わせて配置したことを特徴とする。このように構成することで、重ね合わされた復路における反応ガスの流速が増加し、これにより、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができ、詰まりのないガス流路を確保できる。

【0007】請求項2に記載した燃料電池の発明は、電解質をアノード電極とカソード電極とで挟持した電解質・電極構造体(例えば、実施形態における電解質・電極構造体7)を一对のセパレータで挟持する燃料電池であって、該セパレータのアノード電極又はカソード電極と対峙する方形型のガス流路表面に、反応ガスを供給するガス流路入口から、往路、折り返し部、復路を経て反応ガスを排出するガス流路出口に至るU字型のガス流路を2組設け、これら2組のガス流路を復路部分を重ね合わせて前記ガス流路表面に配置したことを特徴とする。このように構成することで、燃料電池を運転している際に、セパレータのガス流路に結露水がたまって、重ね合わされた復路における反応ガスの流速が増加し、これにより、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができるため、セパレータのガス流路表面における均一な反応を確保できる。また、負荷に応じて2組のU字型のガス流路と1組のガス流路とを使い分けて電極内の反応ガス流通面積を変化させることができるため、見かけの電極密度を適正に調整してシステム効率を高めることができる。そして、低負荷域では、1組のガス流路を使用することができるため、低負荷時に2つのガス流路を使用した場合のように、結露水の排水性を維持するために必要以上の反応ガスを流す必要がなく反応ガスの利用率が高まり、その点でもシステム効率を高めることができる。

【0008】請求項3に記載した発明は、請求項2に記載した燃料電池の発明において、前記アノード電極側のセパレータのガス流路入口、出口を一方の側辺に設け、カソード電極側のセパレータのガス流路入口、出口を他方の側辺に設けたことを特徴とする。このように構成することで、とりわけ、結露水が溜まりやすいカソード電極側のセパレータの折り返し部の結露水が電解質を透過して逆拡散しアノード電極側のセパレータのガス流路入口側に移動し、アノード電極側の反応ガスの加湿を促進させるため、その分だけ加湿のための装置を小型化することができる。また、上記アノード電極側のセパレータの復路を重ね合わせた部位に、水分の多いカソード電極側のセパレータの復路を重ね合わせた部位が位置するため、水分が少なくなるアノード側の復路を逆拡散により十分に加湿することができる。

【0009】請求項4に記載した発明は、請求項2又は請求項3に記載の燃料電池の発明において、前記折り返し部がバッファ部として形成されていることを特徴とする。このように構成することで、ガス流路の一部が結

露水により詰まったとしても、バッファ部を介して、結露水により詰まりを生じていない他の流路に反応ガスを導くことができるため、ガス流路が完全に詰まるのを防止できると共に反応の不均一をなくすることができる。また、比較的結露水が溜まりやすい折り返し部がガス流路入口に近い位置に配置されることとなるため、最も加湿が必要なガス流路入口を効果的に加湿できる。

【0010】請求項5に記載した発明は、請求項2～請求項4のいずれかに記載の燃料電池の発明において、前記ガス流路が複数本の流路(例えば、実施形態における溝18、26)からなることを特徴とする。このように構成することで、1つのガス流路が詰まりを生じた場合でも、他のガス流路により反応ガスの供給が可能であるため、単一のガス流路の場合に比較して信頼性が高められる。

【0011】請求項6に記載した発明は、請求項2～請求項6のいずれかに記載の燃料電池の発明において、前記2つの往路の断面積の総和が復路の断面積の総和よりも大きいことを特徴とする。このように構成することで、往路に対する復路における反応ガスの流速を確実に高め結露水の排水性を向上することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面と共に説明する。図1～図9に示すのは、この発明の第1実施形態である。図1に示すのは、カソード側セパレータ(ガス流路板)10であって、ステンレス鋼などの金属材料からプレス成形されたものである。カソード側セパレータ10は後述するアノード側セパレータ(ガス流路板)11と共に電解質・電極構造体を挟持して燃料電池を構成し、更にこれらを複数組水平方向に積層して、例えば、車両に搭載される燃料電池スタックを構成するものである。前記カソード側セパレータ10には、左側辺部に3つの連通孔12Ca、13C、12Cbが、右側辺部に3つの連通孔14Ca、15C、14Cbが各々形成されている。上側辺部と下側辺部には各々1つの連通孔16、17が形成されている。つまり、この実施形態はいわゆる内部マニホールドタイプである。

【0013】具体的にはカソード側セパレータ10の左側辺部の上側と下側には酸化剤ガス(例えば、空気)の入口側連通孔12Ca、12Cbが形成され、左側辺部の中央部には酸化剤ガスの出口側連通孔13Cが形成されている。一方、カソード側セパレータ10の右側辺部の上側と下側には燃料ガス(例えば、水素)の入口側連通孔14Ca、14Cbが形成され、右側辺部の中央部には燃料ガスの出口側連通孔15Cが形成されている。

【0014】また、カソード側セパレータ10の上側辺部には冷却液(例えば、エチレングリコール)の出口側連通孔16、下側辺部には冷却液の入口側連通孔17が形成されている。そして、酸化剤ガスの各連通孔12Ca、12Cb、13Cと、燃料ガスの各連通孔14C

a, 14Cb, 15Cと、冷却液の各連通孔17, 16とで囲まれる部位は、カソード電極と対峙し酸化剤ガスが供給される方形型のガス流路面として構成されている。

【0015】ガス流路面には横方向に直線状に延びる複数の溝(流路)18が、数本(上から4本、5本、4本)づつ組となってプレス成形により設けられている。ここで溝18は波板状に形成された部位のうちの凹部であり、図2に示すカソード側セパレータ10の裏側では突条19として形成される。尚、各溝18の左側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔12Ca, 12Cb, 13Cの右側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各溝18の右側の端部は、燃料ガスの各連通孔14Ca, 14Cb, 15Cの左側縁部位置から所定間隔をおいて配置されている。

【0016】図1において、燃料ガスの入口側連通孔14Ca, 14Cb、出口側連通孔15C、及び、冷却液の入口側連通孔17、出口側連通孔16の周囲は、各々シール部材CSで取り囲まれている。また、前記酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca, 12Cb、及び、出口側連通孔13Cは、右側縁部以外の部分をシール部材CSにより囲まれている。即ち、酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca, 12Cb、及び、出口側連通孔13Cは、各々右側縁部においてガス流路面と連通している。

【0017】前記酸化剤ガスの入口側連通孔12Caと出口側連通孔13Cとの間にはシール部材CSが設けられ、このシール部材CSが継ぎ目なくガス流路面の溝18の間に延出し、溝18の右側端部付近に至る延出部CS1を備えている。また、前記酸化剤ガスの入口側連通孔12Cbと出口側連通孔13Cとの間にはシール部材CSが設けられ、このシール部材CSが継ぎ目なくガス流路面の溝18の間に延出し、溝18の右側端部付近に至る延出部CS2を備えている。尚、前記シール部材CS、及び延出部CS1, CS2はインジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。ここで、前記延出部CS1, CS2が設けられる溝18の間とは、前述したように組となって形成された溝18の各組間を意味し、この部分はプレス成形を行わない平坦面Hとなっている。

【0018】ここで、前記延出部CS1の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材CSとの間には連絡路201を形成する間隔が確保されている。また、前記延出部CS2の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材CSとの間には連絡路202を形成する間隔が確保されている。尚、これら連絡路201, 202は、上流側の反応ガスをまとめるバッファ一部として機能している。また、入口側連通孔12Ca側の溝18の端部はガス流路入口CINとして構成され、前記出口側連通孔13C側の溝18の端部をガス流路出口COUTとして構成され、これらガス流路入口C

INとガス流路出口COUTも、バッファ一部として機能している。

【0019】その結果、カソード側セパレータ10のガス流路面には、前記延出部CS1を境界部分とし、連絡路201を折り返し部としたU字型のガス(酸化剤ガス)流路211と、前記延出部CS2を境界部分とし連絡路202を折り返し部としたU字型のガス流路212とが形成される。

【0020】つまり、U字型のガス流路211は、入口側連通孔12Ca側のガス流路入口CINから折り返し部である連絡路201までの往路211Aと、前記連絡路201から前記出口側連通孔13C側のガス流路出口COUTまでの復路211Bとで構成され、U字型のガス流路212は、入口側連通孔12Cb側のガス流路入口CINから折り返し部である連絡路202までの往路212Aと、前記連絡路202から前記出口側連通孔13C側のガス流路出口COUTまでの復路212Bとで構成されている。よって、カソード側セパレータ10のガス流路面にはガス流路211とガス流路212の2組のガス流路が設けられ、各ガス流路211, 212の復路211B, 212B同士が重ね合わせて配置されることとなる。

【0021】一方、図2に示すのは図1のカソード側セパレータ10を裏側から見たものである。したがって、図2の右側辺部は図1の左側辺部に、図2の左側辺部は図1の右側辺部に対応している。具体的には右側辺部の上側と下側には酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca, 12Cbが形成され、右側辺部の中央部には酸化剤ガスの出口側連通孔13Cが形成されている。また、左側辺部の上側と下側には燃料ガスの入口側連通孔14Ca, 14Cbが形成され、左側辺部の中央部には燃料ガスの出口側連通孔15Cが形成されている。

【0022】また、カソード側セパレータ10の上側辺部には、図1と同様に冷却液の出口側連通孔16、下側辺部には冷却液の入口側連通孔17が形成されている。そして、酸化剤ガスの各連通孔12Ca, 12Cb, 13Cと、燃料ガスの各連通孔14Ca, 14Cb, 15Cと、冷却液の各連通孔17, 16とで囲まれる部位は、冷却液が供給される冷却面として構成されている。

【0023】そして、前記冷却面には図1において説明した溝18に対応する位置に突条19が形成されている。したがって、この突条19も前記溝18と同様に、数本(上から4本、5本、4本)づつ組となって形成されている。ここで突条19は波板状に形成された部位のうちの凸部である。したがって、隣接する突条19の間には溝22が形成されることとなる。尚、各突条19の右側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔12Ca, 12Cb, 13Cの左側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各突条19の左側の端部は、燃料ガスの各連通孔14Ca, 14Cb, 15Cの右側縁部位置から所定間隔

を囲んで配置されている。

【0024】図2において、酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca, 12Cb、出口側連通孔13C、燃料ガスの入口側連通孔14Ca, 14Cb、出口側連通孔15Cの周囲は、各々シール部材RSで取り囲まれている。また、冷却液の出口側連通孔16の周囲は、冷却面側の一部（図2においての左側）を切欠部K1として切除した以外の部分をシール部材RSにより囲まれている。また、冷却液の入口側連通孔17の周囲は、冷却面側の一部（図2において右側）を切欠部K2として切除した以外の部分をシール部材RSにより囲まれている。即ち、冷却液の入口側連通孔17は前記切欠部K2において冷却面と連通しており、出口側連通孔16は前記切欠部K1において冷却面と連通している。

【0025】前記燃料ガスの入口側連通孔14Caと出口側連通孔15Cとの間にはシール部材RSが設けられ、このシール部材RSが継ぎ目なく冷却面の突条19の間に延出し、突条19の右側端部付近に至る延出部RS1を備えている。また、酸化剤ガスの入口側連通孔12Cbと出口側連通孔13Cとの間にはシール部材RSが設けられ、このシール部材RSが継ぎ目なく冷却面の突条19の間に延出し、突条19の左側端部付近に至る延出部RS2を備えている。尚、前記シール部材RS及び延出部RS1、RS2はインジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。ここで、前記延出部RS1、RS2が設けられる突条19の間とは、前述したように組となって形成された突条19の各組間を意味し、この部分はプレス成形を行わない平坦面Hとなっている。

【0026】ここで、前記延出部RS1の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材RSとの間には連絡路241を形成する間隔が確保されている。また、前記延出部RS2の左側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材RSとの間には連絡路242を形成する間隔が確保されている。その結果、カソード側セパレータ10の冷却面には、前記延出部RS2と延出部RS1とを境界部分とし2つの連絡路242、241を折り返し部とした蛇行した冷却液流路25が形成される。

【0027】図3に示すのは、アノード側セパレータ11であって、図1に示すカソード側セパレータ10と同様にステンレス鋼などの金属材料からプレス成形され、カソード側セパレータ10に対向する位置で電解質・電極構造体を挟持するものである。前記アノード側セパレータ11には、前記カソード側セパレータ10の左側辺部に対向する右側辺部に3つの連通孔12Aa, 13A, 12Abが、また、カソード側セパレータ10の右側辺部に対向する左側辺部に3つの連通孔14Aa, 15A, 14Abが形成されている。また、上側辺部と下側辺部には各々1つの連通孔16、17が形成されてい

る。図1のカソード側セパレータ10と同様に内部マニホールドタイプとなっている。

【0028】具体的にはアノード側セパレータ11の右側辺部の上側と下側には酸化剤ガスの入口側連通孔12Aa, 12Abが形成され、右側辺部の中央部には酸化剤ガスの出口側連通孔13Aが形成されている。一方、アノード側セパレータ11の左側辺部の上側と下側には燃料ガスの入口側連通孔14Aa, 14Abが形成され、左側辺部の中央部には燃料ガスの出口側連通孔15Aが形成されている。

【0029】また、アノード側セパレータ11の上側辺部には冷却液の出口側連通孔16、下側辺部には冷却液の入口側連通孔17が形成されている。そして、酸化剤ガスの各連通孔12Aa, 12Ab, 13Aと、燃料ガスの各連通孔14Aa, 14Ab, 15Aと、冷却液の各連通孔17, 16とで囲まれる部位は、アノード電極と対峙し燃料ガスが供給される方形型的气体流路表面として構成されている。

【0030】ガス流路表面にはカソード側セパレータ10に対応して、横方向に直線状に延びる複数の溝（流路）26が、数本（上から4本、5本、4本）づつ組となってプレス成形により設けられている。ここで溝26は波板状に形成された部位のうちの凹部であり、図4に示すアノード側セパレータ11の裏側では突条27として形成される。尚、各溝26の右側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔12Aa, 12Ab, 13Aの左側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各溝26の左側の端部は、燃料ガスの各連通孔14Aa, 14Ab, 15Aの右側縁部位置から所定間隔をおいて配置されている。

【0031】図3において、酸化剤ガスの入口側連通孔12Aa, 12Ab、出口側連通孔13A、及び、冷却液の入口側連通孔17、出口側連通孔16の周囲は、各々シール部材ASで取り囲まれている。また、前記燃料ガスの入口側連通孔14Aa, 14Ab、及び、出口側連通孔15Aは、右側縁部以外の部分をシール部材ASにより囲まれている。即ち、燃料ガスの入口側連通孔14Aa, 14Ab、及び、出口側連通孔15Aは、各々右側縁部においてガス流路表面と連通している。

【0032】前記燃料ガスの入口側連通孔14Aaと出口側連通孔15Aとの間にはシール部材ASが設けられ、このシール部材ASが継ぎ目なくガス流路表面の溝26の間に延出し、溝26の右側端部付近に至る延出部AS1を備えている。また、前記燃料ガスの入口側連通孔14Abと出口側連通孔15Aとの間にはシール部材ASが設けられ、このシール部材ASが継ぎ目なくガス流路表面の溝26の間に延出し、溝26の右側端部付近に至る延出部AS2を備えている。尚、前記シール部材AS、及び延出部AS1、AS2はインジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。ここで、前記延出部AS1、AS2が設けられる溝26の間と

は、前述したように組となって形成された溝26の各組間を意味し、この部分はプレス成形を行わない平坦面Hとなっている。

【0033】ここで、前記延出部AS1の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材ASとの間には連絡路281を形成する間隔が確保されている。また、前記延出部AS2の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材ASとの間には連絡路282を形成する間隔が確保されている。尚、これら連絡路281、282は、上流側の反応ガスをまとめるバッファ一部として機能している。また、入口側連通孔14Aa側の溝26の端部はガス流路入口A INとして構成され、前記出口側連通孔15A側の溝26の端部をガス流路出口A OUTとして構成され、これらガス流路入口A INとガス流路出口A OUTも、バッファ一部として機能している。

【0034】その結果、アノード側セパレータ11のガス流路表面には、前記延出部AS1を境界部分とし、連絡路281を折り返し部としたU字型のガス（燃料ガス）流路291と、前記延出部AS2を境界部分とし連絡路282を折り返し部としたU字型のガス流路292とが形成される。

【0035】つまり、U字型のガス流路291は、入口側連通孔14Aa側のガス流路入口A INから折り返し部である連絡路281までの往路291Aと、前記連絡路281から前記出口側連通孔15A側のガス流路出口A OUTまでの復路291Bとで構成され、U字型のガス流路292は、入口側連通孔12Ab側のガス流路入口A INから折り返し部である連絡路282までの往路292Aと、前記連絡路282から前記出口側連通孔15A側のガス流路出口A OUTまでの復路292Bとで構成されている。よって、アノード側セパレータ11のガス流路表面にはガス流路291とガス流路292の2組のガス流路が設けられ、各ガス流路291、292の復路291B、292B同志が重ね合わせて配置されることとなる。

【0036】一方、図4に示すのは図3のアノード側セパレータ11を裏側から見たものである。したがって、図4の右側辺部は図3の左側辺部に、図4の左側辺部は図3の右側辺部に対応している。具体的には左側辺部の上側と下側には酸化剤ガスの入口側連通孔12Aa、12Abが形成され、左側辺部の中央部には酸化剤ガスの出口側連通孔13Aが形成されている。また、右側辺部の上側と下側には燃料ガスの入口側連通孔14Aa、14Abが形成され、右側辺部の中央部には燃料ガスの出口側連通孔15Aが形成されている。また、アノード側セパレータ11の上側辺部には、図3と同様に冷却液の出口側連通孔16、下側辺部には冷却液の入口側連通孔17が形成されている。そして、酸化剤ガスの各連通孔12Aa、12Ab、13Aと、燃料ガスの各連通孔1

4Aa、14Ab、15Aと、冷却液の各連通孔17、16とで囲まれる部位は、冷却液が供給される冷却面として構成されている。

【0037】そして、前記冷却面には図3において説明した溝26に対応する位置に突条27が形成されている。したがって、この突条27も前記溝26と同様に、数本（上から4本、5本、4本）づつ組となって形成されている。ここで突条27は波板状に形成された部位のうちの凸部である。したがって、隣接する突条27の間には溝30が形成されることとなる。尚、各突条27の左側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔12Aa、12Ab、13Aの右側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各突条27の右側の端部は、燃料ガスの各連通孔14Aa、14Ab、15Aの左側縁部位置から所定間隔をおいて配置されている。

【0038】図4において、酸化剤ガスの入口側連通孔12Aa、12Ab、出口側連通孔13A、燃料ガスの入口側連通孔14Aa、14Ab、出口側連通孔15Aの周囲は、各々シール部材RSで取り囲まれている。また、冷却液の出口側連通孔16の周囲は、冷却面側の一部（図4においての右側）を切欠部K1として切除した以外の部分をシール部材RSにより囲まれている。また、冷却液の入口側連通孔17の周囲は、冷却面側の一部（図4において左側）を切欠部K2として切除した以外の部分をシール部材RSにより囲まれている。即ち、冷却液の入口側連通孔17は前記切欠部K2において冷却面と連通しており、出口側連通孔16は前記切欠部K1において冷却面と連通している。

【0039】前記燃料ガスの入口側連通孔14Aaと出口側連通孔15Aとの間にはシール部材RSが設けられ、このシール部材RSが継ぎ目なく冷却面の突条27の間に延出し、突条27の左側端部付近に至る延出部RS1を備えている。また、酸化剤ガスの入口側連通孔12Abと出口側連通孔13Aとの間にはシール部材RSが設けられ、このシール部材RSが継ぎ目なく冷却面の突条27の間に延出し、突条27の右側端部付近に至る延出部RS2を備えている。尚、前記シール部材RS及び延出部RS1、RS2はインジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。ここで、前記延出部RS1、RS2が設けられる突条27の間とは、前述したように組となって形成された突条27の各組間を意味し、この部分はプレス成形を行わない平坦面Hとなっている。

【0040】ここで、前記延出部RS1の左側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材RSとの間には連絡路311を形成する間隔が確保されている。また、前記延出部RS2の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材RSとの間には連絡路312を形成する間隔が確保されている。その結果、アノード側セパレータ11の冷却面には、前記延出部RS2と延

出部RS1とを境界部分とし2つの連絡路312, 311を折り返し部とした蛇行した冷却液流路25が形成される。

【0041】図5～図9は、前記カソード側セパレータ10とアノード側セパレータ11とにより電解質・電極構造体7を挟持して構成される燃料電池8を図2の各部において断面で示したものである。図5は図2のA-A線に沿う断面図である。同図において、電解質・電極構造体7は、固体高分子電解質膜とこの固体高分子電解質膜の両側にアノード電極とカソード電極とを対設して構成されるものであり、電解質・電極構造体7をシール部材CS, ASを介してカソード側セパレータ10とアノード側セパレータ11とで挟持している。

【0042】この際、図1のカソード側セパレータ10の酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca, 12Cb及び出口側連通孔13Cは、図3のアノード側セパレータ11の酸化剤ガスの入口側連通孔12Aa, 12Ab及び出口側連通孔13Aに整合する。また、図1のカソード側セパレータ10の燃料ガスの入口側連通孔14Ca, 14Cb及び出口側連通孔15Cは、図3のアノード側セパレータ11の燃料ガスの入口側連通孔14Aa, 14Ab及び出口側連通孔15Aに整合する。そして、このように各部が整合した状態で電解質・電極構造体7を対向するガス流路表面で挟持している。

【0043】また、上記電解質・電極構造体7を挟持したカソード側セパレータ10とアノード側セパレータ11は複数組積層されるため、隣接する部分では各冷却面が対向した状態となる。つまり、図2のカソード側セパレータ10の酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca, 12Cb及び出口側連通孔13Cは、図4のアノード側セパレータ11の酸化剤ガスの入口側連通孔12Aa, 12Ab及び出口側連通孔13Aに整合する。一方、図2のカソード側セパレータ10の燃料ガスの入口側連通孔14Ca, 14Cb及び出口側連通孔15Cは、図4のアノード側セパレータ11の燃料ガスの入口側連通孔14Aa, 14Ab及び出口側連通孔15Aに整合する。

【0044】このように積層された状態で、前記カソード側セパレータ10と電解質・電極構造体7との間に、前述したガス（酸化剤ガス）流路211、212が形成され、アノード側セパレータ11と電解質・電極構造体7との間に、前述したガス（燃料ガス）流路291、292が形成され、前記アノード側セパレータ11とカソード側セパレータ10との間に、前述した冷却液流路25が形成される。

【0045】また、図5に示すように、カソード側セパレータ10の燃料ガスの入口側連通孔14Ca, 14Cb及び出口側連通孔15Cが、アノード側セパレータ11の燃料ガスの入口側連通孔14Aa, 14Ab及び出口側連通孔15Aと、シール部材CSによりシールされている。図6は図2のB-B線に沿う断面図である。同

図において、カソード側セパレータ10の冷却面とアノード側セパレータ11の冷却面との間に蛇行した冷却液流路25を形成すべく、シール部材RSの延出部RS1は互いに密接している。また、カソード側セパレータ10のガス流路表面とアノード側セパレータ11のガス流路表面の突条同志（溝22と溝30の裏側同志）が電解質・電極構造体7を挟持しており、また、カソード側セパレータ10の冷却面とアノード側セパレータ11の冷却面の溝22、溝30同志が対向してここに冷却液流路25が形成されている。

【0046】図7は図2のC-C線に沿う断面図である。カソード側セパレータ10のガス流路表面とアノード側セパレータ11のガス流路表面の各突条同志（溝22と溝30の裏側同志）が電解質・電極構造体7を挟持している状態と、カソード側セパレータ10の冷却面とアノード側セパレータ11の冷却面の溝22、溝30同志が対向して冷却液流路25が形成されている状態を示す。また、図8は図2のD-D線に沿う断面図である。カソード側セパレータ10のガス流路表面とアノード側セパレータ11のガス流路表面の各溝18, 26が電解質・電極構造体7との間にガス流路211, 291を形成している状態と、カソード側セパレータ10の冷却面とアノード側セパレータ11の冷却面の突条19, 27同志が密接して冷却液流路を区画している状態を示す。尚、図9は図2のE-E線に沿う断面図であり、各シール部材AS, CS, RSが延出部AS2, CS2, RS2を含め互いに密接している状態を示す。

【0047】上記実施形態において、燃料電池8に酸化剤ガスが供給されると、この酸化剤ガスは、図1に示すようにカソード側セパレータ10の酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca, 12Cbからカソード側セパレータ10のガス流路表面に供給される。すると、前記延出部CS1を境界部分とし連絡路201を折り返し部としたU字型のガス流路211と、前記延出部CS2を境界部分とし連絡路202を折り返し部としたU字型のガス流路212とに酸化剤ガスが流れ、反応済みのガスは酸化剤ガスの出口側連通孔13Cから排出される。

【0048】一方、同様に燃料電池に燃料ガスが供給されると、この燃料ガスは、図3に示すようにアノード側セパレータ11の燃料ガスの入口側連通孔14Aa, 14Abからアノード側セパレータ11のガス流路表面に供給される。すると、前記延出部AS1を境界部分とし連絡路281を折り返し部としたU字型のガス流路291と、前記延出部AS2を境界部分とし連絡路282を折り返し部としたU字型のガス流路292とに燃料ガスが流れ、反応済みのガスは燃料ガスの出口側連通孔15Aから排出される。したがって、供給される燃料ガスと酸化ガスとにより、固体高分子電解質膜を介して、カソード側セパレータ10とアノード側セパレータ11との間に電気エネルギーが発生して発電が行われる。

【0049】また、燃料電池に冷却液が供給されると、この冷却液は図2、図4に示すようにカソード側セパレータ10及びアノード側セパレータ11の冷却液の入口側連通孔17から各セパレータ10、11の冷却面に供給される。すると、前記延出部RS2、RS1を境界部分とし連絡路242、312及び連絡路241、311を折り返し部とした蛇行した冷却液流路25に冷却液が流れ、冷却液の出口側連通孔16から排出される。これにより燃料電池を冷却することができる。

【0050】したがって、この実施形態においては、カソード側セパレータ10の2組のガス流路211、212においては復路211B、212Bが重ね合わされ、アノード側セパレータ11の2組のガス流路291、292においては復路291B、292Bが重ね合わされて配置されているため、重ね合わされた復路291B、292Bにおいてガス流速が増加し、その結果、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができる。このため、各セパレータ10、11のガス流路表面が部分的に結露水により閉塞されることが無くなり均一な反応を確保できる。

【0051】また、前記実施形態においては、カソード側セパレータ10とアノード側セパレータ11の双方とも、入口側連通孔12Ca、12Cb、入口側連通孔14Aa、14Abから連絡路201、202、連絡路281、282に至るまでの溝18、26数の総和(4本+4本=8本)に比較して、連絡路201、202、連絡路281、282から出口側連通孔13C、出口側連通孔15Aに至るまでの溝18、26数(5本)と少なくなっているため、各反応ガスの流速を早めることができ、したがって、結露水を有効に排出することができる。尚、反応ガスの流速を増加させるためには、反応ガスが反応に供されることにより減少する分を考慮したうえで、更に、出口側の溝数を減少させる必要がある。

【0052】また、各セパレータ10、11は各々2組のガス流路211、212、ガス流路291、292を有しているため、例えば、低負荷域において一方のガス流路のみを使用するなど、負荷に応じて2組のガス流路と1組のガス流路を使い分けることができるため、見かけの電極密度を適正に調整してシステム効率を高めることができる。また、低負荷域では、1組のガス流路を使用することができるため、低負荷時に2つのガス流路を使用した場合のように、結露水の排水性を維持するために必要以上の反応ガスを流す必要がなく反応ガスの利用率が高まるため、その点でもシステム効率を高めることができる。

【0053】また、前記アノード側セパレータ11の各ガス流路入口A IN、出口A OUTを一方の側辺(例えば、図3の左側辺部)に設け、カソード側セパレータ10のガス流路入口C IN、出口C OUTを他方の側辺(図1の左側辺部)に設けたことにより、とりわけ、結

露水が溜まりやすいカソード側セパレータ10の折り返し部281、282の結露水が固体高分子電解質膜を透過して逆拡散しアノード側セパレータ11のガス流路入口A INに移動し、アノード側の反応ガスの加湿を入口側で促進させるため、その分だけ加湿のための装置を小型化することができると共に、排水量が少なくなる分だけ排水のための付帯装置を簡素化できる。また、上記アノード側セパレータ11の復路291B、292Bを重ね合わせた部位に、水分の多いカソード側セパレータ10の復路211B、212Bを重ね合わせた部位が位置するため、水分が少なくなるアノード側の復路291B、292Bを逆拡散により十分に加湿することができる。

【0054】そして、前記実施形態においては、反応ガスの入口側連通孔12Ca、12Cb等、入口側連通孔14Ca、14Cb等が、各セパレータ10、11の外側寄りに設定してあるため、内側に設定した場合に比較して放熱効果が高く温度が低下し易いので、規定量の水分が供給されなくても、相対湿度を規定値に保持することが容易となるメリットがある。

【0055】また、カソード側セパレータ10の連絡路201、202、アノード側セパレータ11の連絡路281、282は、各々往路211A、212A、往路291A、292Aからの反応ガスをまとめるバッファ部として機能している。一方、カソード側セパレータ10の各ガス流路入口C INとガス流路出口C OUTは酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca、12Cbと出口側連通孔13Cのバッファ部として機能し、アノード側セパレータ11の各ガス流路入口A INとガス流路出口A OUTは、カソード側セパレータ11の燃料ガスの入口側連通孔14Aa、14Abと出口側連通孔15Aのバッファ部として機能している。

【0056】よって、仮に結露水により溝18、26が一部詰まっても、上記バッファ部として機能する部位において詰まりを生じていない溝に反応ガスを導けるため、各連絡路201、202、連絡路281、282を設けなくてガス流路を連続して設けた場合に比較して有効反応面積を大きく減少させるようなことが無くなる。また、同様に、各溝18、26を入口側連通孔12Ca、14Aa等や、出口側連通孔13C、15A等と連続して設けた場合に比較して、有効反応面積を大きく減少させることが無くなる。

【0057】次に、第2実施形態を図10～図12に基づいて説明する。前記第1実施形態がいわゆる内部マニホールドタイプであるのに対して、この実施形態は外部マニホールドタイプに適用したものである。図10はカソード側セパレータ(ガス流路板)60のガス流路表面を示すものであり、第1実施形態の図1に対応している。カソード側セパレータ60は、金属製の薄板からプレス成形により成形され、上側から4本、5本、4本を

組とした横方向に延びる溝（流路）61が1組ずつ設けられている。

【0058】カソード側セパレータ60には左側辺部を除いて上側辺部と下側辺部と右側辺部の端縁にシール部材TSが設けられている。また、カソード側セパレータ60の左側辺部から、前記溝61の各組を仕切る位置に継ぎ目無く2つのシール部材TSの延出部TS1、TS2が右側辺部の手前まで延出している。尚、延出部TS1、TS2の右側の端部とシール部材TSとの間には、各々連絡路651、連絡路652が形成されている。尚、これら連絡路651、652は、上流側のガスをまとめるバッファ部として機能している。また、入口側連通孔66Ca側の溝61の端部はガス流路入口CINとして構成され、前記出口側連通孔67C側の溝61の端部はガス流路出口COUTとして構成されるが、これらガス流路入口CINとガス流路出口COUTも、バッファ部として機能している。

【0059】また、前記カソード側セパレータ60の左側辺部には、各延出部TS1に対応する位置に、図11に示すようなチャンネル状のマニホールド部材62が酸化剤ガス用として3つ取り付けられている。また、反対側の右側辺部にも同様の構成のマニホールド部材62が燃料ガス用として3つ取り付けられている。そして、カソード側セパレータ60の上側辺部と下側辺部には、冷却液用としてのマニホールド部材63が各々1つつ取り付けられている。尚、各マニホールド部材62、63には設置部分にシール材64が取り付けられている。

【0060】したがって、左側辺部の上下のマニホールド部材62により酸化剤ガスの入口側マニホールド66Ca、66Cbが形成され、中央部のマニホールド部材62により酸化剤ガスの出口側マニホールド67Cが形成される。また、右側辺部の上下のマニホールド部材62により燃料ガスの入口側マニホールド68Ca、68Cbが形成され、中央部のマニホールド部材62により燃料ガスの出口側マニホールド69Cが形成される。また、下側辺部のマニホールド部材63により冷却液の入口側マニホールド71が構成され、上側辺部のマニホールド部材63により冷却液の出口側マニホールド70が構成される。

【0061】その結果、カソード側セパレータ60のガス流路表面には、前記延出部TS1を境界部分とし、連絡路651を折り返し部としたU字型のガス（酸化剤ガス）流路661と、前記延出部TS2を境界部分とし連絡路652を折り返し部としたU字型のガス流路662とが形成される。つまり、U字型のガス流路661は、入口側連通孔66Ca側のガス流路入口CINから折り返し部である連絡路651までの往路651Aと、前記連絡路651から前記出口側連通孔67C側のガス流路出口COUTまでの復路661Bとで構成され、U字型のガス流路662は、入口側連通孔66Cb側のガス流

路入口CINから折り返し部である連絡路652までの往路662Aと、前記連絡路652から前記出口側連通孔67C側のガス流路出口COUTまでの復路662Bとで構成されている。よって、カソード側セパレータ60のガス流路表面にはガス流路661とガス流路662の2組のガス流路が設けられ、各ガス流路661、662の復路661B、662B同志が重ね合わせて配置されることとなる。

【0062】図12は図10のカソード側セパレータ60の裏面の冷却面を示している。この面には前記溝61の裏側位置に突条72が形成されている。この冷却面には上側辺部の左側と下側辺部の右側を各々切欠部K1、K2として除いた端縁にシール部材TSが設けられている。カソード側セパレータ60の左側辺部の中央部のやや上側から、前記突条72の各組を仕切る位置に継ぎ目無くシール部材TSの延出部TS1が右側辺部の手前まで延出している。一方、カソード側セパレータ60の右側辺部の中央部のやや下側から、前記突条72の各組を仕切る位置に継ぎ目無くシール部材TSの延出部TS2が左側辺部の手前まで延出している。

【0063】尚、延出部TS1の右側の端部とシール部材TSとの間には連絡路681が形成されている。また、延出部TS2の左側の端部とシール部材TSとの間には連絡路682が形成されている。そして、前述したように、右側辺部には、各延出部TS1に対応する位置に、図11に示すようなチャンネル状のマニホールド部材62が酸化剤ガス用として3つ取り付けられている。また、反対側の左側辺部にも同様の構成のマニホールド部材62が燃料ガス用として3つ取り付けられている。そして、カソード側セパレータ60の上側辺部と下側辺部には、冷却液用としてのマニホールド部材63が各々1つつ取り付けられている。

【0064】よって、前記カソード側セパレータ60の冷却面に延出部TS2、TS1を境界部分として、連絡路682、681を折り返し部とした蛇行した冷却液（エチレングリコール）流路69が形成される。尚、カソード側セパレータ60についてのみ説明したが、アノード側セパレータについても、第1実施形態と同様の位置関係で各部が形成されている。

【0065】したがって、この第2実施形態においても、前述した第1実施形態と同等の効果を外部マニホールドタイプで得ることができる。つまり、カソード側セパレータ60の2組のガス流路661、662においては復路661B、662Bが重ね合わされ、アノード側セパレータにおいても同様に復路が重ね合わされているため、重ね合わされた復路においてガス流速が増加し、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができる。よって均一な反応を確保できる。

【0066】また、負荷の大きさに合わせて2組のガス流路の双方、または一方のガス流路使い分けることによ

り、見かけの電極密度を適正に調整してシステム効率を高めることができる。また、低負荷域では、1組のガス流路を使用することができるため、低負荷時に2つのガス流路を使用した場合のように、結露水の排水性を維持するために必要以上の反応ガスを流す必要がなく反応ガスの利用率が高まるため、その点でもシステム効率を高めることができる。そして、カソード側セパレータ60のガス流路表面を流れる酸化剤ガスの折り返し側が、アノード側セパレータのガス流路表面を流れる燃料ガスの入口側に設定してあるため加湿装置を小型化することができると共に、排水量が少なくなる分だけ排水のための装置を簡素化できる。そして、前記バッファ部、とりわけ、連絡路651、652をバッファ部として機能させることができるため、結露水が一部の溝を閉塞しても、バッファ部として機能する連絡路651、652により、反応ガスを他の溝に流すことができ、したがって、有効反応面積を大きく減少させるようなことが無くなる。

【0067】尚、この発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、固体高分子型の燃料電池に限らず、熔融炭酸塩型の燃料電池にも適用できる。また、プレス成形した金属製のセパレータについて説明したが、モールドカーボン材からなる板材を切削加工して溝を形成したセパレータにも適用することができる。そして、各実施形態では、シール部材を延長することにより、ガス流路を形成する場合について説明したが、シール部材と突条を継ぎ合わせて、ガス流路を形成するようにしてもよい。また、ガス流路の一部をシール材により形成するものに限らず、プレス成形のみによりガス流路を形成したものに適用できる。

【0068】

【発明の効果】以上説明してきたように、請求項1に記載した発明によれば、重ね合わされた復路における反応ガスの流速が増加し、これにより、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができ、詰まりのないガス流路を確保できる。

【0069】請求項2に記載した発明によれば、燃料電池を運転している際に、セパレータのガス流路に結露水がたまって、重ね合わされた復路における反応ガスの流速が増加し、これにより、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができるため、セパレータのガス流路表面における均一な反応を確保できる。また、負荷に応じて2組のU字型のガス流路と1組のガス流路とを使い分けて電極内の反応ガス流通面積を変化させることができるため、見かけの電極密度を適正に調整してシステム効率を高めることができる。そして、低負荷域では、1組のガス流路を使用することができるため、低負荷時に2つのガス流路を使用した場合のように、結露水の排水性を維持するために必要以上の反応ガスを流す必要がなく反応ガスの利用率が高まり、その点でもシステ

ム効率を高めることができる。

【0070】請求項3に記載した発明によれば、結露水が溜まりやすいカソード電極側のセパレータの折り返し部の結露水が電解質を透過して逆拡散しアノード電極側のセパレータのガス流路入口側に移動し、アノード電極側の反応ガスの加湿を促進させるため、その分だけ加湿のための装置を小型化できると共に排水量が少なくなる分だけ排水のための付帯装置を簡素化できる。また、上記アノード電極側のセパレータの復路を重ね合わせた部位に、水分の多いカソード電極側のセパレータの復路を重ね合わせた部位が位置するため、水分が少なくなるアノード側の復路を逆拡散により十分に加湿することができる。

【0071】請求項4に記載した発明によれば、ガス流路の一部が結露水により詰まったとしても、バッファ部を介して、結露水により詰まりを生じていない他の流路に反応ガスを導くことができるため、ガス流路が完全に詰まるのを防止できると共に反応の不均一をなくすることができる。

【0072】請求項5に記載した発明によれば、1つのガス流路が詰まりを生じた場合でも、他のガス流路により反応ガスの供給が可能であるため、単一のガス流路の場合に比較して信頼性が高められる。

【0073】請求項6に記載した発明によれば、往路に対する復路における反応ガスの流速を確実に高め結露水の排水性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1実施形態のカソード側セパレータの平面図である。

【図2】 図1の裏面図である。

【図3】 この発明の第1実施形態のアノード側セパレータの平面図である。

【図4】 図3の裏面図である。

【図5】 図2のA-Aに沿う燃料電池の断面図である。

【図6】 図2のB-Bに沿う燃料電池の断面図である。

【図7】 図2のC-Cに沿う燃料電池の断面図である。

【図8】 図2のD-Dに沿う燃料電池の断面図である。

【図9】 図2のE-Eに沿う燃料電池の断面図である。

【図10】 この発明の第2実施形態のカソード側セパレータの平面図である。

【図11】 この発明の第2実施形態のマニホール部材の斜視図である。

【図12】 図10の裏面図である。

【図13】 従来技術の平面図である。

【符号の説明】

7 電解質・電極構造体

10 カソード側セパレータ(ガス流路板)

11 アノード側セパレータ(ガス流路板)

18, 26 溝(流路)

211A、212A、291A、292A 往路

201、202、281、282 連絡路(折り返し

部)

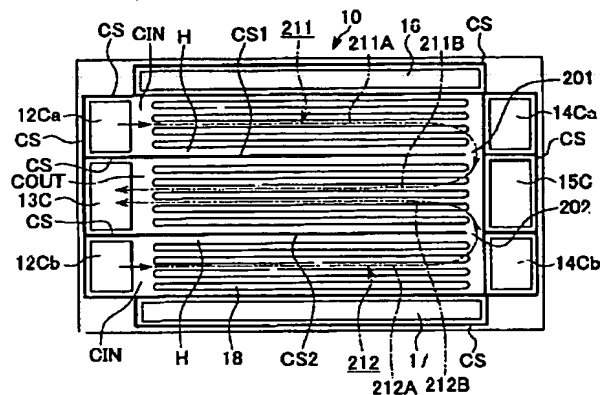
211B、212B、291B、292B 復路

211、212、291、292 ガス流路

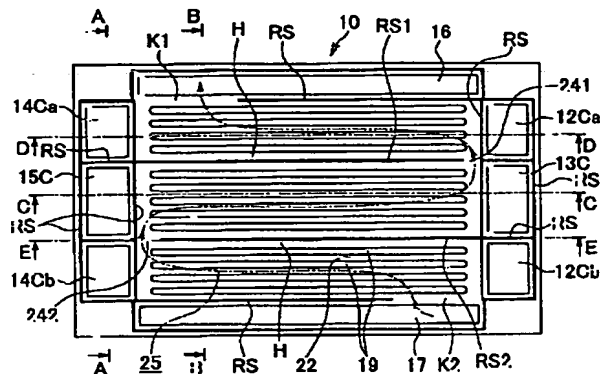
CIN、AIN ガス流路入口

COUT、AOUT ガス流路出口

【図1】

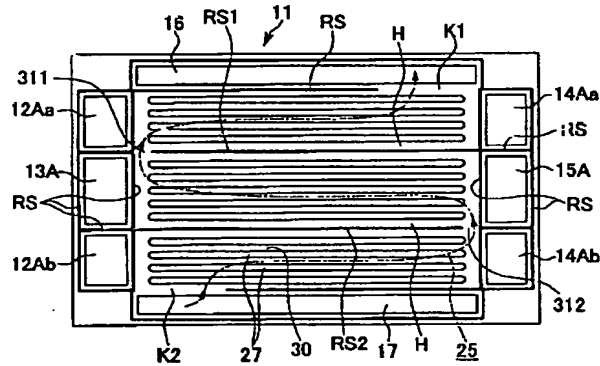
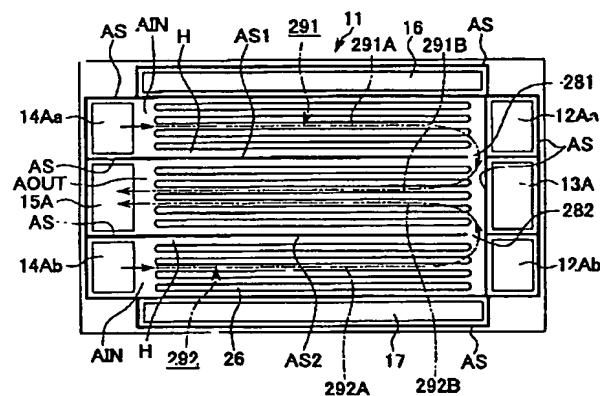


【図2】



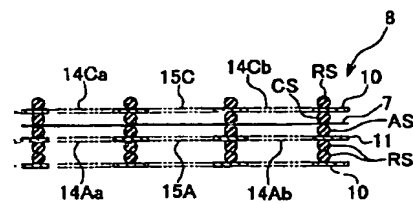
【図4】

【図3】

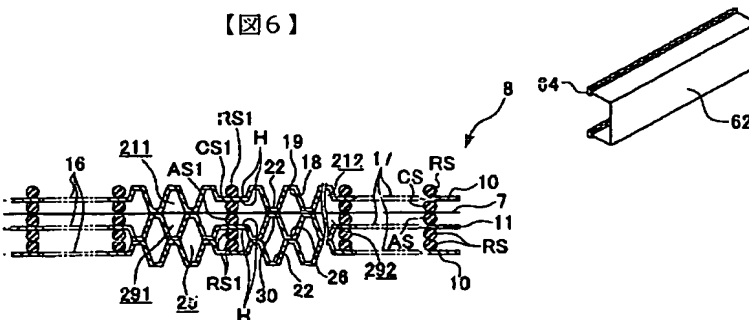


【図11】

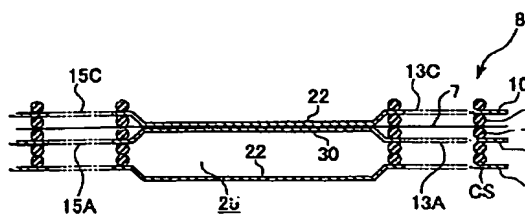
【図5】



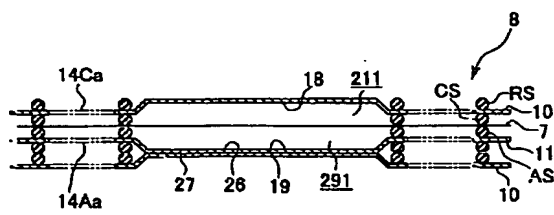
【図6】



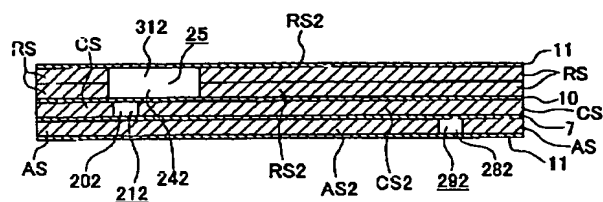
【図7】



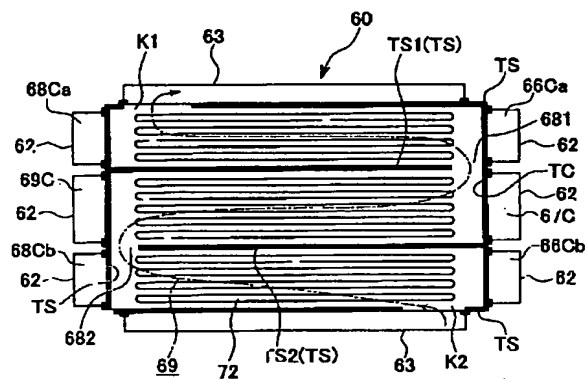
【図8】



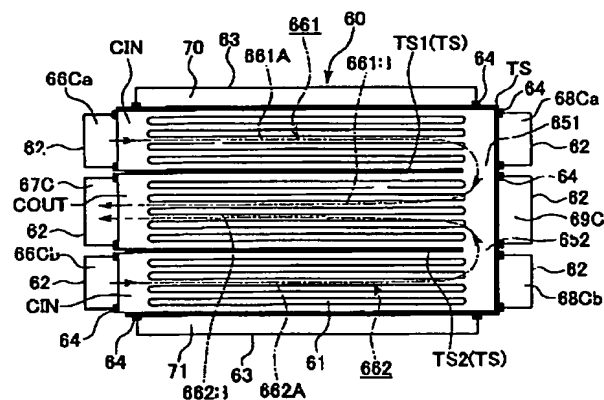
【図9】



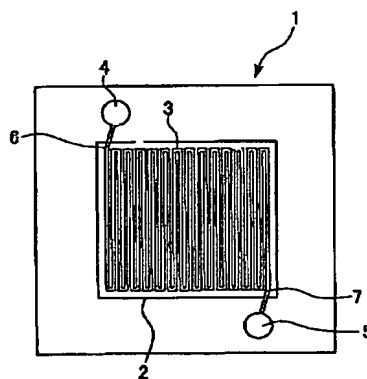
【図12】



【図10】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 菊池 英明
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 鈴木 征治
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC08 HH02